САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324, web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
Koste Racine 16b, 11000 Belgrade

6/3.13.1 НАСЛОВНА СТРАНА

6/3.13 ПРОЈЕКАТ МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА- ПРОЈЕКАТ СТАБИЛНИХ СИСТЕМА ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА ЗГРАДЕ ЗА СМЕШТАЈ ТК ОПРЕМЕ ВРБАС НОВА

Инвеститор:	„Инфраструктура железнице Србије“ а.д. Немањина 6, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) & China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ПГД-** Пројекат за грађевинску дозволу
Назив и ознака дела пројекта:	**6/3.13 Пројекат машинских инсталација - Пројекат стабилних система за гашење пожара зграде за смештај ТК опреме Врбас Нова**
За грађење / извођење радова:	Модернизација, реконструкција и изградња
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о. Немањина 6/ IV, Београд 351-02-03602/2020-09
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж.
Потпис:	Milutin Ignjatović 226692666-01 04943710139 Digitally signed by Milutin Ignjatović 226692666-010494 3710139 Date: 2021.08.02 16:00:55 +02'00'
Одговорни пројектант:	Лидија Баровић Дурковић, дипл.инж.маш.
Број лиценце:	лиценца бр.330 F 253 07 ; лиценца МУП-а бр: 07-152-410/13
Потпис:	Lidija Barović Durković Digitally signed by Lidija Barović Durković Date: 2021.08.02 09:20:40 +02'00'
Број дела пројекта:	2020-250 -МАШ-6/3.13
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

CeS.TRA

ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА ПРОЈЕКТА ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ

6/3.13 ПРОЈЕКАТ МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА-ПРОЈЕКАТ СТАБИЛНИХ СИСТЕМА ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА ЗГРАДЕ ЗА СМЕШТАЈ ТК ОПРЕМЕ ВРБАС НОВА

Објекта: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, на основу Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС” бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. Закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката (“Службени гласник РС”, бр. 73/2019), извршена је техничка контрола предметне документације, од стране предузећа CESTRA d.o.o. Београд.

ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА

Вршилац техничке контроле: CESTRA d.o.o,
Макензијева 57, Београд

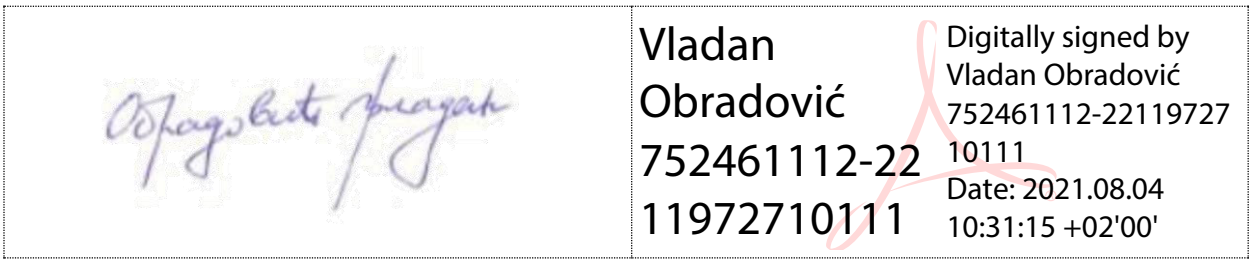
Број лиценце: 351-02-03374/2020-09 од 18.03.2021.

Одговорно лице/Заступник: Директор:
Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Потпис:

Вршилац техничке контроле: Владан Обрадовић, дипл. маш. инж.
Број лиценце: 330 К436 11, МУП 07-152-71/13

Потпис:



Број техничке документације: А10312-61/21

Место и датум: Београд, 2021.

6/3.13.2. САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА - ПРОЈЕКТА СТАБИЛНИХ СИСТЕМА ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА ЗГРАДЕ ЗА СМЕШТАЈ ТК ОПРЕМЕ ВРБАС НОВА

6/3.13.1.	Насловна страна 6/3.13 - Пројекат машинских инсталација -Пројекат стабилних система за гашење пожара зграде за смештај ТК опреме Врбас Нова
6/3.13.2.	Садржај 6/3.13 - Пројекат машинских инсталација -Пројекат стабилних система за гашење пожара зграде за смештај ТК опреме Врбас Нова
6/3.13.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта 6/3.13 - Пројекат машинских инсталација -Пројекат стабилних система за гашење пожара зграде за смештај ТК опреме Врбас Нова
6/3.13.4.	Изјава одговорног пројектанта 6/3.13 - Пројекат машинских инсталација -Пројекат стабилних система за гашење пожара зграде за смештај ТК опреме Врбас Нова
6/3.13.5.	Текстуална документација
6/3.13.5.1	Технички опис
6/3.13.5.2	Општи и технички услови
6/3.13.6.	Нумеричка документација
6/3.13.6.1	Прорачун
6/3.13.6.2	Предмер и предрачун
6/3.13.7.	Графичка документација

цртеж	Назив цртежа	Размера
1	Цевни развод са млазницама	1:50

6/3.13.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128 Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19 и 37/19 -др.закон и 9/20) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС" бр 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **6/3.13 Пројекат машинских инсталација** - **Пројекат стабилних система за гашење пожара зграде за смештај ТК опреме Врбас Нова**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Лидија Баровић Дурковић, дипл.инж.маш. лиценца бр.330 F 253 07 ;
лиценца МУП-а бр: 07-152-410/13

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж.
Потпис:	
Број техничке документације:	2020-250 -МАШ-6/3.13
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

6/3.13.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА

Одговорни пројектант пројекта **6/3.13 Пројекат машинских инсталација** - **Пројекат стабилних система за гашење пожара зграде за смештај ТК опреме Врбас Нова**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Лидија Баровић Дурковић, дипл.инж.маш.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 07.04.2020 – Решење о исправци грешке,

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOC-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант ПГД:	Лидија Баровић Дурковић, дипл.инж.маш.
Број лиценце:	330 F 253 07
Број лиценца МУП-а:	07-152-410/13
Потпис:	Л.Б. Дурковић
Број техничке документације:	2020 - 250- МАШ-6/3.14
Место и датум:	Београд, април 2021.год

6/3.13.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

6/3.13.5.1 ТЕХНИЧКИ ОПИС

Пројекат за грађевинску дозволу
Књига 6/3.13
Пројекат машинских инсталација -
Пројекат стабилних система за гашења пожара
зграде за смештај ТК опреме Врбас Нова

На основу пројектног задатка Инвеститора, урађен је Пројекат за грађевинску дозволу машински пројекат стабилне аутоматске инсталације за гашење пожара, који обрађује све неопходне елементе за успешно гашење евентуалног пожара, гасом Novec^{TM}1230, у следећим објектима и просторијама:

ЗГРАДА ЗА СМЕШТАЈ ТК ОПРЕМЕ

Објекат се састоји од две просторије. Површина прве просторије износи 15 m^2 , док је друге 20,4 m^2 .Висина објекта је 3 m. Постоји дупли под, висине 0,5 m.

ГАС NOVEC^{TM}1230

За гашење пожара, у горе наведеним просторијама, предвиђен је гас Novec^{TM}1230. Ово средство је развијено као алтернатива гасу Халон 1301, чија је производња престала крајем 1993, након потписивања Монтреалског Протокола у Новембру 1992, којим је забрањена употреба Халона 1301 због штетности на природну околину.

Novec^{TM}1230 не садржи ни хлор ни бром и самим тим нема утицаја на оштећење Озонског омотача (што је главна мана Халона 1301) у случају евентуалног испуштања у атмосферу.

Novec^{TM}1230 системи за гашење пожара су тако дизајнирани да могу успешно да угасе пожаре електричних уређаја, горивих течноси и гасова, папира, дрвета итд. Основни принцип на коме је засновано гашење јесте одузимање (абсорпција) топлоте од пожарног пламена при чему се концентрација кисеоника у простору, где је испуцан овај гас, значајно не смањује.

Испуцавање овог гаса у штићени простор изазива појаву магле, која може довести до смањења видљивости. Под нормалним околностима магла се веома брзо повуче, тако да особље, које се евентуално затекло у простору где је испуцан гас, може релативно безбедно да пронађе излазна врата и напусти штићени простор.

Примена система за гашење пожара са средством Novec^{TM}1230, готово је есенцијална у просторима у којима се тражи чисто средство које не проводи струју (музеји, канцеларије, електро сале, сале са компјутерима итд) или у просторима где је чишћење пене, воде или

праха веома проблематично. Код ових система посебна пажња се обраћа на положај млазница, како не би дошло до појаве хладног шока код осетљивих уређаја.

Под нормалним околностима Novec^{TM}1230 је безбојна течност са густином паре већом и до 12 пута од густине ваздуха. Притисак паре овог средства, у челичним боцама у којима се складишти, је занемарљив с обзирома на притисак азота од 42 bara.

Средство не садржи честице или масне остатке и његова производња је стриктно регулисана стандардом ISO 9001 чиме се обезбеђује беспрекорна чистоћа.

Novec^{TM}1230 се разлаже на температурама вишим од 500°C и зато је веома важно избећи употребу овог средства у просторима са константно високим температурама. Након излагања пламену, Novec^{TM}1230 се разлаже у одређене облике халогених киселина. Њихово присуство ће бити лако откривено преко оштрог и опорог мириса који производе пре него ли максимална концентрација гаса у штићеном простору буде достигнута. Многобројним испитивањима утврђено је да продукти сагоревања, а пре свега угљен-моноксид, дим, недостатак кисеоника и топлота, представљању далеко већу опасност по људе него ли продукти разлагања гаса Novec^{TM}1230.

Са становишта токсичности на људе Novec^{TM}1230 је безбедно средство. Наиме, стандардима прописана вредност за NOAEL (No Observed Adverse Effect Level) износи 10%. NOAEL је вредност (у процентима) максималне концентрација гаса Новец^{TM}1230 у атмосфери при којој нису забележене негативне последице на људе (пре свега на кардиоваскуларни систем).

С обзиром да је стандардом SRPS EN 15004, предвиђена пројектована концентрација гаса 5,3% (класа електро уређаја), евидентно је да је опасност од штетног, токсичног дејства на човека далеко испод граничне вредности.

Табела 1: Токсиколошки подаци за Novec^{TM}1230 i Halon 1301

	Novec^{TM}1230	**Halon 1301**
Cardiac Sensitisation (Срчана осетљивост) No Observed Adverse Effect Level (NOAEL)	10%	5.0%
Cardiac Sensitisation (Срчана осетљивост) Lowest Observed Adverse Effect Level (LOAEL)	>10%	7,5%
Пројектанска концентрација (minimum)*	5,3%	5,0%

* препоручена концентрација за пожаре са електро уређајима (SRPS EN 15004; ISO14520)

Из приложене табеле се јасно виде још неке комперативне предности гаса Novec^{TM}1230 у односу на Халон 1301, а које се пре свега односе на безбедност људи. Евидентно је да минимална концентрација гаса при којој он почиње да штетно делује на кардиоваскуларни систем, LOAEL, знатно виша код гаса Novec^{TM}1230 него ли код Халона 1301. Такође, разлика између препоручених пројектанских концентрација и безбедносних концентрација гаса, NOAEL и LOAEL, је много већа код Novec^{TM}1230 система што омогућава знатно већу безбедност у пројектовању, пошто се смањује опасност од постизања више концентрације од оне која је дозвољена.

Опасности при раду са Novec™1230

Гас Novec™1230 може изазвати и одређене непријатности током испуцавања и о томе треба на време обучити и информисати персонал који се налази у просторима који се штите од пожара овим средством. Пре свега само испуцавање гаса у штићени простор праћено је веома гласном буком која не изазива трауматичне последице али може бити веома непријатна.

С обзиром да велику брзину струјања гаса може доћи до појаве турбуленције у штићеном простору, услед чека лакши материјали, попут нпр. папира, могу бити разбацани по простору. Делови спуштеног плафона који се налазе у близини млазница требало би да буду посебно ојачани и фиксирани како не би дошло до њихове дислокације или оштећења.

Температура у штићеном простору ће нагло пасти након испуцавања гаса Novec™1230 (основни принцип рада је у снижењу температуре ради одузимања топлоте пожарном пламену и на тај начин кидању тзв. ланца пожара). Поред тога, директно излагање коже млазу гаса (ако се човек задеси непосредно испод млазнице) може довести до појаве промрзлина на људском телу.

Као што је већ речено, само испуцавање ће пратити појава магле у штићеном простору која може смањити видљивост и отежати евакуацију из штићеног простора.

Због свих ових могућих негативних дејстава гаса Novec™1230, неопходно је напустити штићени простор пре испуцавања гаса, а у временском периоду од 30 секунди након оглашавања аларма.

Табела 2 Физичко хемијске особине флуида Novec™1230

Карактеристика	Јединица	Вредност
Молекуларна маса	-	316,04
Тачка кључања на 1,013 бар	°C	49,2
Тачка смрзавања	°C	-108,0
Критична температура	°C	168,66
Критични притисак	bar	18,646
Критична запремина	cc/mol	494,5
Критична густина	kg/m^3	639,1
Притисак паре на 20°C	bar	0,3260
Густина течности на 20°C	g/ml	1,616
Густина засићене паре 20°C	kg/m^3	4,3305
Специфична густина прегрејане паре на 1,013 бар и 20°Ц	m^3/kg	0,0719
Топлота испаравања на тачки кључања	kJ/kg	0,0719
Хемијска формула	$CF_3CF_2C(O)CF(CF_3)_2$	
Хемијски назив	Dodecafluoro-2-metilpentan-3-jedan	
1 bar = 0,1 Mpa = 10^5 Pa; 1 Mpa = 1 N/mm^2		

ОПИС СТАВИЛНЕ АУТОМАТСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА

Потребна количина гаса за гашење пожара у просторији одређена је према стандарду SRPS EN15004.

Према овом стандарду, евентуални пожари који могу да се десе у ове две просторије, сврстани су у Класу А пожара. Неопходна концентрација гаса Novec^{TM}1230 за успешно гашење пожара, ове класе пожара, је 5,3%.

Минимална прорачунска температура износи 20°C, док је максимална очекивана температура у овим просторима 40°C.

Потребна количина средства за гашење пожара Novec^{TM}1230 је смештена у челичне боце, у течном стању. У боцама је Novec^{TM}1230 под притиском од 42 бара који обезбеђује гас азот, који има улогу погонског средства.

Након активирања система, тј. аутоматског отварања вентила, азот, који се налази у горњем делу боце, „гура“ Novec^{TM}1230 кроз сифонску цев у цевовод и даље све до самих млазница. У току струјања кроз цевовод Novec^{TM}1230 је двофазна мешавина течност-гас, да би се на самим млазницама у потпуности трансформисао у гасовиту фазу.

Да би се обезбедило сигурно складиштење флуида Novec^{TM}1230 и азота, боце су хидраулички испитиане на притисак од 300 бара на температури од 20°C. Боце су од кованог челика без заварених спојева, црвене су боје (РАЛ3000). Радни температурни опсег се креће од -20°C до +50 °C, а густина пуњења од 0,4 kg/л до 1,2 kg/l.

За заштиту од пожара радног простора и дуплог пода објекта за смештај ТК опреме предвиђене су 2 боце од по 67 l.

Боце су преко носача фиксиране за зид чиме је онемогућено њихово померање у току пражњења.

Боце су смештене у радни простор просторије која се штити.

Боце су смештене у радни простор просторије која се штити , јер је за ту просторију прорачуната количина гаса која је безбедна за људе који би се евентуално затекли у њој, а са друге стране је довољна да угаси пожар. Уколико би боца била испред просторије у ходнику који је мање запремине од штићене просторије, и ако тада дође до цурења гаса или неке хаварије, концертација гаса у том ходнику тада више не би била безбедна за људе. То је разлог смешања боца у просторију која се штити.

Веза између боца и цевовода остварена је преко флексибилних црева високог притиска, која су једним крајем везана за вентил на боци (пречника 1 ½“), а другим за цевовод (пречника 1 ¼“). Максимални радни притисак флексибилних црева износи 60 бара, док при притиску од 265 бара долази до кидања флексибилних црева. Флексибилна црева се израђују од гуме и галванизованог челика.

На вентилу се налази и контктни манометар који служи за мерење притиска азота у боцама. У случају пада притиска испод критичне вредности од 37,8 бара, долази до сигнализирања на алармној централи преко овог индикатора, након чега је неопходно извршити допуну азота до захтеване вредности (42 бара на 20°C).

Карактеристике излазног сигнала су 24 Vcc/Vac/100mA.

Контктни манометри су класе IP54, усклађени са стандардом EH 12094-10. Материјал је комбинација месинга, алуминијума, пластике и еластомера.

У случају прекорачења притиска у боци, на вентилу се налази и вентил сигурносит који се „отвара“ на притиску од 95 бара на 65°C и испушта вишак азота у атмосферу чиме се врши растерећење притиска у боци.

Активирање ситема се врши аутоматски, преко система за дојаву и контролу гашења. Након што овај систем оцени да је дошло до пожара (преко тзв. двозонске зависности, односно активирања два јављача у штићеном простору) врши се алармирање у простору – акустично преко сирене и визуелно преко паноа са натписом пожар. Особљу које се налази у простору где се десио пожар, оставља се тзв. затезно време од 30 секунди да изврши евакуацију. Након тога алармна централа шаље сигнл (24 VDC; 0,2A) до соленоидног електро актуатора, који се налази на вентилу пилот боце. Овај актуатор отвара вентил, након чега креће процес гашења тј. испуштања гаса.

Соленоидни електро актуатор се налази на пилот боци, тј. првој боци у систему са више боца. Остале боце се отварају пнеуматски, преко пнеуматских актуатора који су са пилот боцом повезани флексиблним пилот цревом. За њихово активирање се користи део азота из пилот боце.

У случају да аутоматска дојава пожара потпуно откаже, на пилот боци се налази и ручни механички актуатор којим се систем може активирати. Особа која врши ручно активирање мора претходно да провери да ли је комплетан персонал напустио штићени простор јер приликом ручног активирања не постоји тзв. затезно време већ се гас моментално испуцава у штићени простор.

На крају флексибилног пилот црева налази се индикатор почетка гашења који се активира пнеуматски, гасом (азот) који се испушта из пилот боце. Улога овог индикатора је да на алрману централу пошаље сигнал да је процес гашења почео, односно да је дошло до отварања боце или боца (системи са више боца).

Поред аутоматског активирања система, преко јављача пожара и алармне централе, односно ручног механичког активирања на самој пилот боци, систем се може покренути и преко ручних тастера који се налазе испред штићеног просотра (тастери су у кућишту црвене боје). Ови тастери шаљу сигнал на алармну централу након чега следи процес који је већ описан. У случају потребе, у затезном времену од 30 секунди, могуће је извршити блокаду гашења преко посебног тастера који се обично налази у самој штићеној просторији у кућишту плаве боје. Ови тастери су остављени за случај евентуалности, нпр. када у року од 30 секунди комплетан персонал није успео да напусти штићени простор па је потребно обезбедити додатно време за евакуацију.

Флуид NovecTM1230 након пражњења боца и проласка кроз цевовод, долази до млазница путем којих се дистрибуира у штићени простор.

Млазнице су различитих пречника у зависности од захтеваног протока кроз њих. Избор сваке млазнице мора бити потврђен хидрауличким прорачуном, при чему поред захтеваног протока, кључну улогу игра и минимални захтевани притисак на свакој млазници, који износи 6,4 бара.

Млазнице се **морају** постављати у вертикалном положају са орјентацијом према плафону или поду. На крају млазнице се налази отвор којим се она везује на цевовод NPT навојем.

Поред разлике у пречницима млазнице се разликују и по углу дистрибуције гаса као и по површини коју могу да покрију.

У првој групи су млазнице са два отвора за дистрибуцију гаса, распоређени под углом од 180°, дуж радијуса од 360°. Пречник ових отвора се одређује хидрауличким прорачуном. Максимално растојање ових млазница од штићеног простора износи 5 m, док је минимално растојање 1 m.

У другој групи су млазнице са четири отвора за дистрибуцију гаса, распоређени под углом од 90°, дуж радијуса од 360°. Пречник ових отвора се одређује хидрауличким прорачуном.

Максимално растојање ових млазница од штићеног простора износи 5 m, док је минимално растојање 1 m.

За заштиту радних простора и дуплог пода објекта за смештај ТК опреме пројектоване су 2 млазнице DN32, са углом дистрибуције 360° и 2 млазнице DN15, са углом дистрибуције 360° .

Веза између боца у којима се складишти Novec^{TM}1230 и млазница преко којих се врши дистрибуција гаса у штићени просотр, остварује се помоћу цеви и разних фитинга.

Пречник цеви се одређује на основу захтеваног протока кроз њих уз услов да на крају до млазница стигне пројектована количина гаса али уз остварење услова да је минимални притисак на млазници 6,4 бара. Избор пречника цеви је потврђен хидрауличким прорачуном.

Дебљина зида цеви и фитинга се одређује на основу захтева (СРПС ЕН 15004) да могу да издрже притисак који одговоара притиску који је за 50% већи од притиска гаса у боци на температури 65°C.

За овај систем изабране су поцинковане (галванизоване) цеви и фтинзи, а веза између њих је остварена навојним спојем.

Дебљина зидова је таква да одговара препорукама произвођача опреме за Novec^{TM}1230 системе (амерички стандард ANSI B36.10, **schedule 40**), а у складу за захтевима домаћег стандарда SRPS EN 15004:

DN15 (Ф21,3 x 2,77 mm); DN20 (Ф26,7 x 2,88 mm); DN25 (Ф33,4 x 3,38 mm); DN32 (Ф42,2 x 3,56 mm); DN40 (Ф48,3 x 3,68 mm); DN50 (Ф60,3 x 3,91 mm);

Комплетан процес гашења системом Novec^{TM}1230 мора бити завршен у временском периоду од 6 до 10 секунди. Ово време се рачуна од тренутка слања сигнала на соленоидни електро актуатор, а након затезног времена од 30 секунди.

Сва опрема која се користи мора бити пројектована и тестирана за рад у температурном интервалу од -20°C до 55°C.

По завршетку гашења, испуцани гас мора остати у штићеном просотру минимално 10 минута.

Након тога ће бити извршена вентилација простора, природним или вештачким путем.

Пројектована стабилна противпожарна инсталација са Novec^{TM}1230 као средством гашења је аутоматског дејства, са аутоматским-електричним активирањем.

електрично активирање:

Основни концепт заштите аутоматским уређајем за гашење пожара Novec^{TM}1230 је аутоматска сигнализација пожарних величина из зоне заштићене уређајем за гашење на централи за дојаву пожара.

У централи се сигнал оцени, оптички и акустички алармира на самој централи и у штићеној зони. После временског затезања (време евакуације) од 30 сек. (мах.) из централе се преда команди сигнал (24 V) за активирање уређаја за гашење. Овај сигнал доводи се на одговарајући зонски вентил и одговарајуће вентиле на боцама.

Према очекиваном пожарном ризику за дојаву пожара одабрани су оптички јављачи, који су смештени на плафоне и у ваздушне просторе спуштених плафона и техничких подова угрожених просторија.

Због елиминисања лажних аларма и непотребног активирања инсталације, јављачима из две различите линије дојаве у међусобној зависности покривене су обе зоне гашења.

Активирањем јављача из једне дојавне линије следи само интерно алармирање у централи за дојаву пожара и оптичко алармирање у угроженој просторији. Проширење пожара и активирање јављача друге дојавне линије има за последицу активирање аларма гашења. Овај аларм има временско задржавање од (30 сек.) након чега почиње убацивање Novec^{TM}1230у зону гашења, акустично алармирање особља и укључивање светлећих паноа са натписом "ГАС".

Поред аутоматског активирања предвиђено је и ручно активирање уређаја ручним тастерима.

За случај потребе блокаде уређаја за гашење пожара, у затезном времену, предвиђено је блокирајуће дугме (блокада пожара), при чему остаје могућност ручног активирања путем тастера (ручног јављача пожара) за ручно активирање у свакој зони гашења.

Стабилна аутоматска инсталација састоји се од:

- Боца (челичне боце напуњене флуидом Novec^{TM}1230у течном стању под притиском од 42 бара у комплету са уређајима за активирање),
- Цевне мреже са млазницама .

Боца је директно повезана на цевовод путем којег се гас транспортује до штићеног простора. Боца се налази у штићеном простору.

У случају избијања пожара у простору који се штити долази до активирања јављача пожара и преноса информације на противпожарну централу. Противпожарна централа у складу са организационим планом активира поједине елементе стабилне противпожарне инсталације за гашење и шаље импулс за искључење , вентилације и др.

Поред аутоматског активирања гашења постоји и:

Полуаутоматско активирање, притискањем ручног електричног јављача који се налазе испред штићених просторија.

Поступак активирања система за гашење је индентичан као и код случаја аутоматског активирања па га није потребно посебно понављати.

Ручно активирање

У случају потпуног отказивања система дојаве пожара гашење инсталацијом се може обавити директно на боцама, а после контроле просторије и искључивања вентилације у зони гашења.

Ручно активирање система се обавља директно на боци. Боца је смештена у штићеном простору, у близини врата, да би ручно активирање могло да се обави једставно и брзо. Ово је практично само резервна варијанта, уколико би дошло до отказивања система дојаве пожара, јер овој систем је пројектован да се аутоматски активира.

За смањење надпритиска и подпритиска у просторији потребно је уградити растеретне клапне димензијама датим у нумеричком прорачуну сваке просторије.

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Лидија Баровић Дурковић, дипл.маш.инж

6/3.13.5.2. ОПШТИ И ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

ОПШТИ И ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

1. Општи и погодбени услови
2. Технички услови монтаже
3. Проба и примопредаја инсталације
4. Технички прописи, стандарди и норме
5. Посебан прилог заштите на раду
6. Услови за остале пројектанте

1.Општи и погодбени услови

1.- Сви међусобни односи и обавезе између инвеститора и извођача имају се регулисати уговором.

2.- Закључивањем уговора о извођењу извођач усваја све тачке свих погодбених као и техничких услова који су део овог пројекта и исти се третирају као део уговора о извођењу.

3.- Уступање извођачких радова према овом пројекту има се извести на основу постојећих прописа о изградњи инвестиционих објеката.

4.- Извођач овог пројекта дужан је да пре почетка радова изађе на градилиште и провери пројекат, па уколико констатује извесно неслагање са стварним стањем на објекту да преко инвеститора за допуне и обавештења.

5.- Уколико извођач сматра да би са извесним допунама или изменама пројекта инсталација - уређај боље функционисао, може такве измене или допуне с посебним образложењем, анализом и осталом документацијом предложити инвеститорту, извођач није овлаштен да врши било какве измене или допуне пројекта без сагласности инвеститора или пројектанта.

6.- Рок гаранције за солидност изведене инсталације - уређаја, квалитет уграђеног материјала и исправан рад је 1 године, рачунајући од дана техничког пријема уређаја. Сваки квар који се догоди на инсталацији у гарантном року, а проузрокован испоруком лошег материјала или несолидном израдом, извођач је дужан отклонити на први позив инвеститора о свом трошку. Уколико се извођач не одазове позиву инвеститора, овај има право да позове другог извођача који ће извршити замену неисправног материјала и отклонити квар, да му изврши исплату а наплату ових трошкова изврши из целокупне имовине првог извођача.

7.- Уколико инвеститор располаже са неким материјалом према спецификацији и исти понуди извођачу ради уградње, извођач је дужан сав материјал прегледати и неисправан одбацити.

8.- Уградити се може само квалитетан материјал и опрема који одговарају спецификацији па било да га даје инвеститор или извођач. За уградњу неисправног односно неодговарајућег материјала и опреме извођач сноси пуну одговорност, а сноситће сам трошкове око демонтаже неисправног материјала и поновне монтаже исправног.

9.- Уколико извођач изведе инсталацију - уређај у свему према одобреном пројекту и са материјалом предвиђеним овим пројектом сноси одговорност за исправно

функционисање само у погледу извршених радова, квалитета уграђених материјала и капацитета појединих делова опреме.

10.- У цену монтаже инсталације урачунато је (уколико уговором на други начин није регулисано):
a. потпуна монтажа инсталације - уређаја, њено испитивање, регулација и пуштање у пробни рад,
b. обука послуге одмах по завршетку монтаже,
c. накнада за монтере и њихове помоћнике и друга лица потребна за испитивање, регулацију и пробни рад.

11.- Извођач радова по овом пројекту може изводити само са радницима који имају одговарајуће квалификације. Радници запослени на овом послу морају бити вични извођењу ове врсте уређаја.

12.- Сва оруђа за рад и уређаји за механизовани рад који се користе у току монтаже морају имати атесте од одговарајуће стручне установе.

13.- При извођењу радова на монтажи извођач мора водити рачуна да се не оштете околни објекти нити унутрашњост објекта на коме се ради и већ монтиране инсталације и уређаји. Сваку учињену штету било намерно, услед немарности и необазривости у послу извођач је дужан да надокнади односно поправи.

14.- Све отпатке и смеће које буде извођач са својим радницима при изввођењу радпова причинио, дужан је да о свом трошку однесе са градилишта на место које му се одреди.

15.- Мере безбедности запослених радника на овом послу дужан је да преузме сам извођач у свему по постојећим прописима и посебним захтевима инвеститора.

16.- Начин исплате уговорених радова утврдиће се уговором између инвеститора и извођача.

17.- Извођач мора сам на градилишту водити грађевински дневник у који морају бити уписане све промене и одступања од главног пројекта.

18.- Поред грађевинског дневника који води извођач и надзорни орган инвеститора, за свој рачун извођач води грађевинску књигу у коју уноси све изведене радове и испоручени материјал. Грађевинска књига мора бити унапред запечећена и оверена од стране инвеститора, а потписује је надзорни орган и представник извођача. Ова књига служи као основа за састављање ситуације за исплату, као документ при техничком прегледу.

19.- Надзорни орган инвеститора дужан је да редовно контролише и оверава грађевински дневник и заједно са извођачем одговара да се инвестиције изводе према инвестиционо - техничкој документацији.

20.- Непредвиђени радови или повећање количине материјала и радова морају се предходно одобрити од стране инвеститора. У изузетно хитним случајевима може се тражити накнадно одобрење и то још у току извођења радова.

21.- За евентуална потребна испитивања у току извођења као и завршна приликом пробног рада извођач је дужан да стави на располагање одговарајуће потребне инструменте и квалификовано особље.

22.- Након завршене монтаже инсталације - уређаја исти се не може користити односно стављати у погон пре него што се изврши технички преглед ради провере техничке исправности.

23.- Технички преглед врши се на захтев инвеститора или извођача. Технички предмет инсталације - уређаја, његова примопредаја и коначан обрачун врше се сходно одредбама постојећих закона о изградњи инвестиционих објеката.

24.- По завршеној монтажи извођач је дужан да инвеститору три примерка упутства за руковање и одржавање.

25.- Један примерак упутства са комплетном шемом инсталације инвеститор мора држати на стално дежурном месту и код лица овлаштеног за послове против - пожарне заштите.

26.- Извођачке радове, према овом пројекту, инвеститор мора уступити специјализованим и овлашћеним радним организацијама за ову врсту уређаја - инсталација.

27.- Наведени општи погодбени услови саставни су део пројектног елабората и у свему се морају поштовати како од стране извођача тако и од стране инвеститора.

2.ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ МОНТАЖЕ

1. Инсталација мора бити изведена у свему према пројекту и може се уступити само оном извођачу који је у стању да се обавеже и докаже да је у могућности да комплетну инсталацију испоручи, монтира, испита и пусти у погон.
2. Пре почетка радова извођач је дужан да прегледа пројекат и упореди га са објектом и да о евентуалним недостацима пројекта или битним потребним променама обавести инвеститора и затражи његова даља упутства.
3. Извођач инсталације изјављује да располаже знањем и могућностима који се од извођача инсталације ове врсте захтевају, тј.:

a. да може набавити, испоручити, монтирати, повезати са осталим елементима инсталације, регулисати и пустити у рад све елементе инсталације предвиђене пројектом, било да се ради о домаћој или увозној опреми, и да има начина да за ову опрему набави одговарајуће проспекте, упутства и објашњења која би у ту сврху била потребна.

b. да располаже знањем и могућностима решавања свих детаља у оквиру монтаже инсталације, на одговарајући технички и естетски начин за који нису дати детаљни цртежи као што су: вешање цеви, израда чврстих и клизних ослонаца, уклапање опреме у архитектонско-грађевинску целину итд

c. да располаже могућностима потребним за регулацију радних параметара инсталације.

4. Елементи инсталације који нису серијски производ, већ се израђују посебно, морају бити израђени од материјала доброг квалитета који се предвиђа за ту врсту радова.
5. Пре почетка радова потребно је да извођач и инвеститор одреде на градилишту простор за складиштење опреме и материјала потребног за израду и монтажу предметног постројења, као и простор за извођача радова.
6. При извођењу монтажних радова препоручује се да извођач изради пробну монтажу делова инсталације и да то по могућности обави у својим погонима, тако да се на градилишту изводи само склапање склопова.
7. Извођач је дужан да од испоручиоца аутоматике прибави детаљне шеме повезивања, упутства за монтажу, регулацију и руковање.

8. Челичне боце у које се смешта средство за гашење NOVEC™1230, морају бити израђене од материјала и према одговарајућим стандардима тако да могу да обезбеде квалитетно складиштење средства за гашење.
9. Боце морају бити правилно фиксиране, због могућег реактивног померања у току активирања.
10. Боце треба сместити што ближе штићеном простору, по могућству изван њега. Дозвољено је сместити боце и у штићени простор под условом да се ризик од изагања пожару и експлозији сведе на минимум.
11. Температура у простору у коме су смештене боце треба да се креће у интервалу од -20˚C до +50˚C.
12. Свака боца мора бити обележена натписном плочицом на којој морају бити унесени тачни подаци о средству за гашење, тежини и укупној тежини боце са гасом.
13. Све цеви морају бити од новог и првокласног материјала.
14. Облик и мере цеви треба да одговарају стандарду ANSI B36.10. Дебљина зида цеви одговара дебљинама сцхедуле 40 датих у овом стандарду
15. Све цеви, арматура и опрема морају бити беспрекорно чисти пре монтаже.
16. Спајање цеви врши се навојном везом.
17. Цевоводе треба монтирати тако да се могу ширити и скупљати без штетних последица. Дилатације цевовода не смеју довести до кидања или оштећења елемената инсталције или проузроковати штету на објекту.
18. На пролаз цеви кроз зид поставити испуне од ватроотпорног материјала.
19. Батерија боца и инсталација морају бити прописно уземљени, а прирубнички спојеви премошћени са прелазним отпором од 2 Ома.Цевовод се не сме ни у ком случају употребити за уземљење електричних потрошача, громобрана и сл.
20. На вратима штићеног простора поставити табле са упозорењима. Табла за упозорењем се поставља и на зиду код самих боце са гасом NOVEC™1230.
21. После испитивања цевовода и опреме врши се њихов пријем од стране надлежне комисије.
22. Поправке и ремонт могу се вршити само уз присуство овлашћеног и одговорног стручњака.
23. Забрањено је притезање спојева док се инсталација налази у радном режиму.

3.ПРОБА И ПРИМОПРЕДАЈА ИНСТАЛАЦИЈЕ

Проба

1. После завршетка монтаже а пре испитивања, цевовод се мора очистити од металних опиљака, песка, рђе, заосталих електрода и других страних премаза.
2. После чишћења врши се испитивање цевовода на заптивеност и чврстоћу. За испитивање чврсоће се користи хидраулички притисак који треба да буде од 1,1 до 1,5 пута већи од радног притиска за одређену инсталацију, с тим да разлика између пробног и радног притиска на буде мања од 50 N/cm^2. Време одржавања пробног притиска не може трајати мање од 30 минута.
3. Уколико се за време испитивања примете цурења на основном материјалу или на спојевима са навојем, систем се мора растеретити и тек након тога извршити неопходне поправке. После тога испитивање треба наставити.

4. Испитивање на заптивеност инсталације врши се након испитивања на чврстоћу. Испитивање се врши пнеуматски, ваздухом, под притиском од 3 бара у периоду од 10 минута. У случају да пад притиска у наведеном временском интервалу не буде већи од 0,6 бара сматра се да је инсталација исправна за рад.
5. После испитивања на чврсоћу и заптивеност, инсталација се продувава ваздухом, док се потпуно не осуши. Нарочито обратити пажњу на дзепове у инсталацијии.
6. Пробна испитивања на чврстоћу и непропустљивост врши извођач радова по постављњу цевовода, а у присуству надзорног органа.
7. По обављеном испитивању сачинити записник који ће потписати надзорни орган инвеститора и одговорно лице извођача радова. Записник се потом предаје кориснику приликом техничког пријема и примопредаје радова.

Примопредаја

1. Проба функционалности се обавља у присуству надзорног органа инвеститора и по потреби уз присуство надлежне Противпожарне испекције.
2. Проба се врши симулирањем пожара преко индикатора пожара, у овом случају побуђивањем јављача пожара.
3. Пробу извршити без испуцавања гаса NOVEC^{TM}1230.
4. Приликом симулације пожара пратити следеће процесе (ради уверавања у исправност) :
    a. активирање актуатора на боцама
    b. оглашавање алармне сирене и пренос сигнала на главну PP централу
    c. кашњење предвиђено пројектом (30 секунди), од момента оглашавања алармних сирена до момента истицања гаса
5. После аутоматског, демонстрирати ручно активирање инсталације преко ручних јављача пожара и на самој батерији, али без испуцавања гаса NOVEC^{TM}1230.
6. После успешно обављене функионалне пробе сачинити записник, који ће потписати надзорни орган инвеститора и одговорно лице извођача радова.
7. Ставити инсталацију у мобилно стање.
8. Овако спремна инсталација за гашење предаје се кориснику, уз сачињен и потписан записник од стране корисника и одговорног лица извођача у довољном броју примерака, од чега најмање два примерка кориснику инсталације, а два извођачу радова.

УПУТСТВО ЗА РУКОВАЊЕ И ОДРЖАВАЊЕ

Сваког дана извршити визуелни преглед стабилне инсталације.Преглед се односи на правилан положај елемената инсталације и пломби, евентуалне механичке оштећености као И напуњеност боца.

Једном месечно контролисати покретљивост свих покретних делова инсталације.

Једном у шест месеци испитати функционалност уређаја аутоматским симулирањем активирања.

Челичне боце подлежу контроли коју прописује комисија за судове под притиском.

У свему осталом придржавати се упутства које даје извођач радова.

Пре почетка функционалне пробе (без испуцавања гаса) обавестити особље да следи проба стабилног уређаја, ради спречавања лажне узбуне као и дежурне у објекту ради појачаног дежурства ватрогасне службе на најугроженијим местима током ових радова.

4. Технички прописи, стандарди и норме

За све материјале и делове који подлежу стандарду важе следећи ЈУС и ДИН прописи:

NFPA 2001

вентили СРПС Ц. Б5. 640); прирубнице СРПС М. Б6. 181); цеви (ДИН 2448, ДИН 2440, СРПС Ц. Б5. 222, СРПС Ц. Б5 225); колена (ДИН 2605); лукови (СРПС М. Б6. 821); спајање прирубница и арматуре (ДИН 631, ДИН 2573, ДИН 2532, ДИН 2533, ДИН 2534).

6. Услови за остале пројектанте

ПРОЈЕКАТ СЛАБЕ СТРУЈЕ (ДОЈАВА ПОЖАРА)

Инсталацију за аутоматску дојаву пожара синхронизовати са пројектом уређаја за аутоматско гашење пожара. Дојавне зоне аутоматских јављача и дојавне зоне ручних јављача пожара усагласити према зонама гашења.

КОМАНДОВАЊЕ

Инсталацијом за аутоматску дојаву пожара централом обезбедити:

- Искључење климатизације.
- Затварање противпожарне клапне.
- Обезбедити тастере за ручно активирање уређаја за гашење.
- Обезбедити две алармне трубе са независним електричним напајањем.
- Обезбедити блокирајуће дугме за блокаду уређаја за гашење у затезном времену (30 сец)
- Затезно време за командовање и активирање уређаја за гашење износи 30 сец од активирања сирене за узбуњивање у зони гашења а која се активира на почетку затезног времена.
- Обезбедити на улазу светлећи пано "ГАС" за упозорење. Овај пано се активира истовремено са сиреном.

Напомена:

Ел. радови нису предмет овог пројекта с тиме да се ел. инсталација у свему мора извести према важећим прописима за ову врсту инсталације.

АРХИТЕКТОНСКО - ГРАЂЕВИНСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

Улазна врата уграђена у противпожарни зид (представљају границу зоне гашења) морају бити са минималном ватроотпорношћу од 90мин

- Улазна врата морају бити снабдевена поузданим уређајима за затварање вратима ради одржавања потребне коцентрације NOVEC^{TM}1230 у току гашења

- Све продоре инсталација кроз противпожарне зидове након монтаже инсталације обавезно противпожарно задихтовати.

ТЕРМО-ТЕХНИЧКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

На каналу климатизационих уређаја и уређаја за проветравање поставити противпожарну клапну на местима продора кроз противпожарни зид - границу зоне гашења /уколико постоје/.

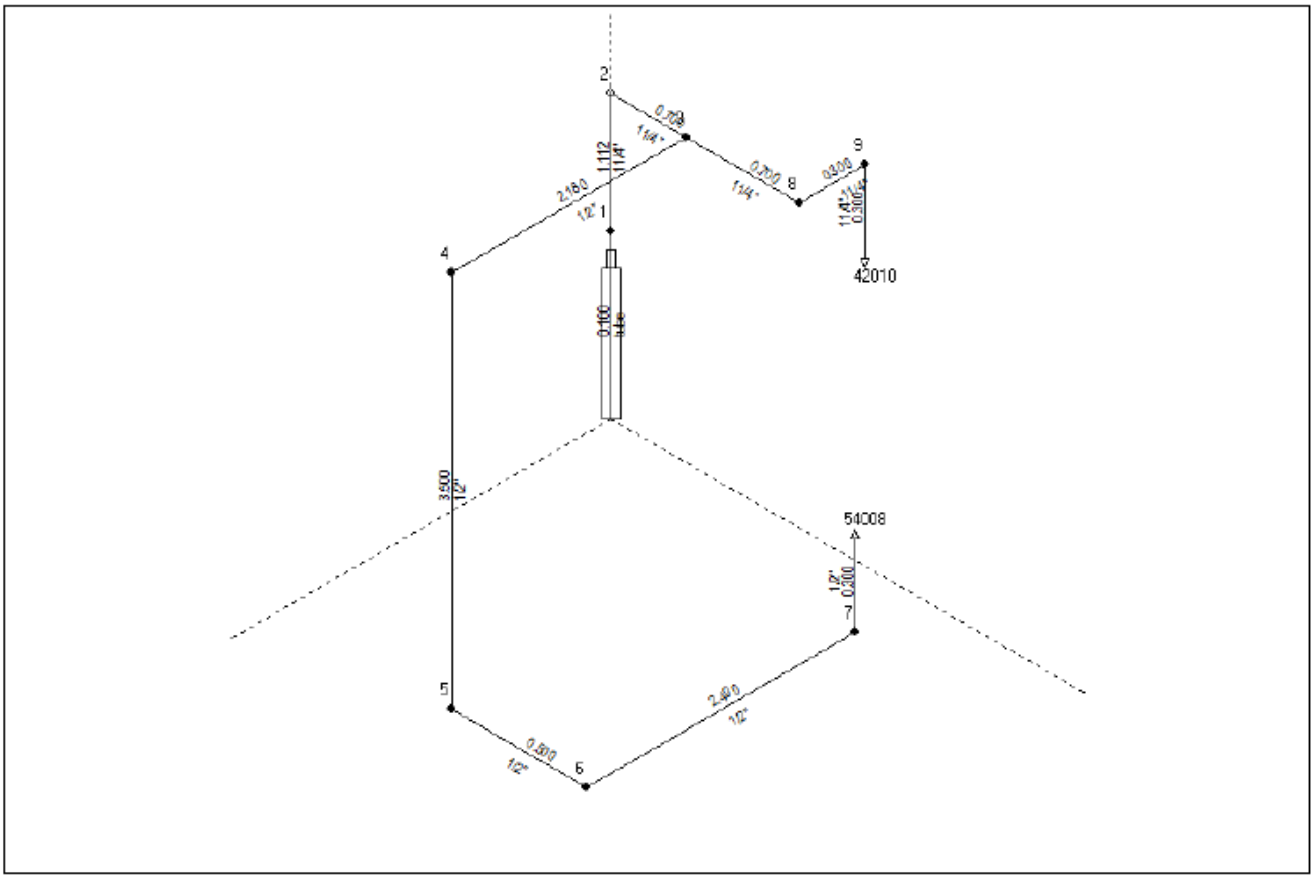
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Лидија Баровић Дурковић, дипл.маш.инж

6/3.13.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

6/3.13.6.1 ПРОРАЧУН

Project:	NOVEC
Project-No:	
Building:	Objekat stajalista
Object:	SS i TK prostorija
Contractor:	
Owner:	
Project engineer:	
Date:	11/25/2020
Altitude above sealevel:	150 m
Regulation rule for calculation of Novec quantities:	ISO 14520-1, Edition 2000
Pipe catalogue:	1230_SEE_20150727.rkl
Component catalogue:	1230_20150727.arm
Nozzle catalogue:	1230_20150727.noz



Pipesystem data:

Section-No:	Starting-node	Endnode	Length [m]	Height [m]	Pipetype	Diameter [mm] **	Fitting *	Component code	Component coefficient	Nb of containers Novec quantity
1	0	1	0.100	0.100	30	27.0	C	102	3.490	1.0
2	1	2	1.112	1.112	41	36.0		-	-	0.0
3	2	3	0.700	0.000	41	36.0	E	-	-	0.0
4	3	4	2.180	0.000	41	16.1	T-90°	-	-	0.0
5	4	5	3.500	-3.500	41	16.1	E	-	-	0.0
6	5	6	0.500	0.000	41	16.1	E	-	-	0.0
7	6	7	2.490	0.000	41	16.1	E	-	-	0.0
8	7	54008	0.300	0.300	41	16.1	E	-	-	0.0
9	3	8	0.700	0.000	41	36.0	T-0°	-	-	0.0
10	8	9	0.300	0.000	41	36.0	E	-	-	0.0
11	9	42010	0.300	-0.300	41	36.0	E	-	-	0.0

* C=Component, B=Bend, T=T-Piece, E=Elbow
** If a pipe diameter is equal zero see the extra table of the calculated diameters

Legend of pipetypes

Type	Pipeclass	Pipe roughness
30	Manifolds/diptubes/valve section	smooth
41	Pipe EN10217-1 P235 TR2 PN90	galvanized

Legend of components

Code	Type	Resistance coefficient
102	VSB33+diptube (Di 27 mm)+FRF33	3.490

Nozzle data:

No.	Calculation zone	Diameter [mm]
42010	radni prostor	7.2
54008	dupli pod	3.0

Legend of nozzles:

Type	Number of orifices	C1	C2	C3	C4	C5	C6
5 BFFP	4	0.614	0.056	0.275	0.000	0.000	0.000
4 BUCEFA	2	0.614	0.056	0.275	0.000	0.000	0.000

Calculation zone data:

Calculation of design quantity:

Zone	Total volume [m3]	Volume of building parts [m3]	Calculated volume [m3]	Max. Over-pressure [mbar]	Design temp. [°C]	Extinguish-conc. [% Vol]	Design factor	Design conc. [% Vol]	Design quantity [kg]
1 radni prostor	45.0	0.0	45.0	1.000	20.0	4.1	1.30	5.3	35.05
2 dupli pod	7.5	0.0	7.5	1.000	20.0	4.1	1.30	5.3	5.84

Regulation rule for calculation of Novec quantities: ISO 14520-1, Edition 2000
Altitude above sealevel: 150.0 m

Novec storage input data:

Container volume:	67.0 l
Filling ratio:	-0.670 kg/l (fixed value)
Filling pressure:	42.0 bar abs
Storage temperature:	15.0 °C
Supplement factor:	1.00
Minimum storage quantity:	40.89 kg
Number of containers:	1

Discharge time (input value): 10.0 s

Further information:
Design with included gas discharge time
Design with predeterminated orifice diameters

Calculation results:

Novec storage data:

Design quantity:	40.9 kg
Supplement factor:	1.00
Minimum storage quantitiy:	40.9 kg
Container volume:	67.0 l
Filling ratio:	0.67 kg/l
Filling pressure:	42.0 bar abs
Novec -mass per container:	44.9 kg
Number of containers:	1
Actual storage quantity:	44.9 kg
Storage temperature:	15.0 °C
Starting container pressure:	41.0 bar abs

Discharge time:

Discharge time air:	0.2 s
Total gas discharge time:	1.6 s
Two-phase discharge time:	7.8 s
Total discharge time:	9.3 s

System information:

Container working pressure:	28.1 bar abs
Container working temperature:	15.0 °C
Total network volume:	4.7 l
Medium pipe content:	6.5 kg Novec
Filling portion in pipe system:	0.14 kg Novec /kg Novec -storage

Pipe system:

Section-No:	Starting-node	Endnode	Pressure [bar abs]	Flowrate [kg/s]	Pipedimension Di [mm]	DN
1	0	1	27.23	4.98	27.0	tube
2	1	2	27.01	5.00	36.0	--
3	2	3	25.08	5.00	36.0	--
4	3	4	24.69	1.01	16.1	--
5	4	5	24.41	1.01	16.1	--
6	5	6	24.07	1.01	16.1	--
7	6	7	23.52	1.01	16.1	--
8	7	54008	23.16	1.01	16.1	--
9	3	8	25.01	3.99	36.0	--
10	8	9	24.89	3.99	36.0	--
11	9	42010	24.81	3.99	36.0	--

Nozzle data:

Calculation-zone no:	Nozzle no.	Nozzle type	Number of orifices	Pipeconnection Di [mm]	DN	Orifice [mm]	Novec out-put [kg]
1	42010	4	2	36.0	--	7.2	32.8
2	54008	5	4	16.1	--	3.0	8.3

Two-phase discharge time: 7.8 s

MAXIMUM TRANSPORT TIME DIFF. BETWEEN NOZZLES: 54008./ 42010. IS 1.32 S

Calculation-zone no:	Nozzle no.	Outlet velocity [m/s]	Transport time [s]	Jetdistance [m]
1	42010	31.3	1.04	4.42
2	54008	35.4	2.35	2.01

Concentrations:

Calculation-zone no:	Gascomposition after discharge [%] O2	Novec	N2
1	19.8	5.3	73.9
2	19.3	7.9	72.0

Pressure relief opening:

Calculation-zone no:	Recommended area against overpressure Area [m²]	Overpressure [mbar]
1	0.039	1.0
2	0.011	1.0

Component list:

Component	Number	Code	Coefficient
VSB33+diptube (Di 27	1	102	3.500

Nozzle-type	Number	C1	C2	C3	C4	C5	C6
4	1	0.614	0.056	0.275	0.000	0.000	0.000
5	1	0.614	0.056	0.275	0.000	0.000	0.000

Pipe-type	Di [mm]	DN	Length [m]
30	27.00	tube	0.100
41	36.00	11/4"	3.100
41	16.10	1/2"	9.000

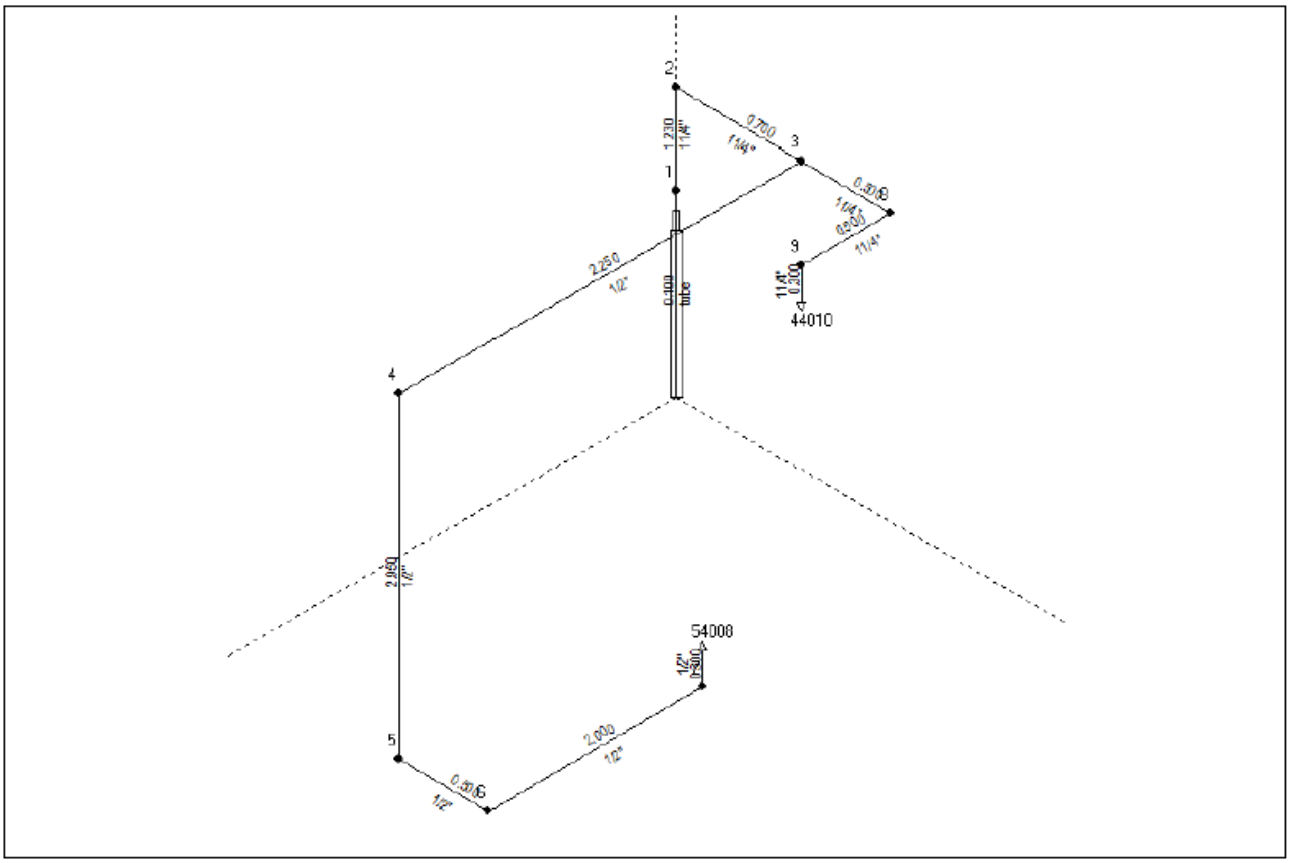
Number of bends (+) and elbows (-)

Bend-type	Di [mm]	DN	Number
-90	36.00	11/4"	12
-90	16.10	1/2"	4

Number of T-distributors (in- and outdiameter)

Number	Input	90-out	90-out	0-out
1	36.0	16.1	0.0	36.0

Project:	Novec
Project-No:	
Building:	Objekat stajalista
Object:	Elektro prostorija
Contractor:	
Owner:	
Project engineer:	Lidija
Date:	11/25/2020
Altitude above sealevel:	150 m
Regulation rule for calculation of Novec quantities:	ISO 14520-1, Edition 2000
Pipe catalogue:	1230_SEE_20150727.rkl
Component catalogue:	1230_20150727.arm
Nozzle catalogue:	1230_20150727.noz



Pipesystem data:

Section-No:	Starting-node	Endnode	Length [m]	Height [m]	Pipetype	Diameter [mm] **	Fitting *	Component code	Component coefficient	Nb of containers Novec quantity
1	0	1	0.100	0.100	30	27.0	C	102	3.490	1.0
2	1	2	1.230	1.230	41	36.0		-	-	0.0
3	2	3	0.700	0.000	41	36.0	E	-	-	0.0
4	3	4	2.250	0.000	41	16.1	T-90°	-	-	0.0
5	4	5	2.950	-2.950	41	16.1	E	-	-	0.0
6	5	6	0.500	0.000	41	16.1	E	-	-	0.0
7	6	7	2.000	0.000	41	16.1	E	-	-	0.0
8	7	54008	0.300	0.300	41	16.1	E	-	-	0.0
9	3	8	0.500	0.000	41	36.0	T-0°	-	-	0.0
10	8	9	0.500	0.000	41	36.0	E	-	-	0.0
11	9	44010	0.300	-0.300	41	36.0	E	-	-	0.0

* C=Component, B=Bend, T=T-Piece, E=Elbow
** If a pipe diameter is equal zero see the extra table of the calculated diameters

Legend of pipetypes

Type	Pipeclass	Pipe roughness
30	Manifolds/diptubes/valve section	smooth
41	Pipe EN10217-1 P235 TR2 PN90	galvanized

Legend of components

Code	Type	Resistance coefficient
102	VSB33+diptube (Di 27 mm)+FRF33	3.490

Nozzle data:

No.	Calculation zone	Diameter [mm]
44010	Radni prostor	5.7
54008	dupli pod	3.0

Legend of nozzles:

Type	Number of orifices	C1	C2	C3	C4	C5	C6
5 BFFP	4	0.614	0.056	0.275	0.000	0.000	0.000
4 BUCEFA	4	0.614	0.056	0.275	0.000	0.000	0.000

Calculation zone data:

Calculation of design quantity:

Zone	Total volume [m3]	Volume of building parts [m3]	Calculated volume [m3]	Max. Over-pressure [mbar]	Design temp. [°C]	Extinguish-conc. [% Vol]	Design factor	Design conc. [% Vol]	Design quantity [kg]
1 Radni prostor	61.2	0.0	61.2	1.000	20.0	4.1	1.30	5.3	47.66
2 dupli pod	7.5	0.0	7.5	1.000	20.0	4.1	1.30	5.3	5.84

Regulation rule for calculation of Novec quantities: ISO 14520-1, Edition 2000
Altitude above sealevel: 150.0 m

Novec storage input data:

Container volume:	67.0 l
Filling ratio:	-0.880 kg/l (fixed value)
Filling pressure:	42.0 bar abs
Storage temperature:	15.0 °C
Supplement factor:	1.00
Minimum storage quantity:	53.50 kg
Number of containers:	1

Discharge time (input value): 10.0 s

Further information:
Design with included gas discharge time
Design with predeterminated orifice diameters

Calculation results:

Novec storage data:

Design quantity:	53.5 kg
Supplement factor:	1.00
Minimum storage quantitiy:	53.5 kg
Container volume:	67.0 l
Filling ratio:	0.88 kg/l
Filling pressure:	42.0 bar abs
Novec -mass per container:	59.0 kg
Number of containers:	1
Actual storage quantity:	59.0 kg
Storage temperature:	15.0 °C
Starting container pressure:	41.0 bar abs

Discharge time:

Discharge time air:	0.2 s
Total gas discharge time:	1.5 s
Two-phase discharge time:	9.5 s
Total discharge time:	11.0 s

System information:

Container working pressure:	23.7 bar abs
Container working temperature:	15.0 °C
Total network volume:	4.6 l
Medium pipe content:	6.6 kg Novec
Filling portion in pipe system:	0.11 kg Novec /kg Novec -storage

Pipe system:

Section-No:	Starting-node	Endnode	Pressure [bar abs]	Flowrate [kg/s]	Pipedimension Di [mm]	DN
1	0	1	22.70	5.35	27.0	tube
2	1	2	22.46	5.36	36.0	--
3	2	3	22.22	5.36	36.0	--
4	3	4	21.81	0.99	16.1	--
5	4	5	21.60	0.99	16.1	--
6	5	6	21.30	0.99	16.1	--
7	6	7	20.84	0.99	16.1	--
8	7	54008	20.52	0.99	16.1	--
9	3	8	22.15	4.38	36.0	--
10	8	9	22.00	4.38	36.0	--
11	9	44010	21.91	4.38	36.0	--

Nozzle data:

Calculation-zone no:	Nozzle no.	Nozzle type	Number of orifices	Pipeconnection Di [mm]	DN	Orifice [mm]	Novec out-put [kg]
1	44010	4	4	36.0	--	5.7	43.7
2	54008	5	4	16.1	--	3.0	9.9

Two-phase discharge time: 9.5 s

MAXIMUM TRANSPORT TIME DIFF. BETWEEN NOZZLES: 54008./ 44010. IS 1.33 S

Calculation-zone no:	Nozzle no.	Outlet velocity [m/s]	Transport time [s]	Jetdistance [m]
1	44010	26.5	1.00	3.10
2	54008	32.0	2.33	1.87

Concentrations:

Calculation-zone no:	Gascomposition after discharge [%] O2	Novec	N2
1	19.8	5.3	74.0
2	19.0	9.3	70.8

Pressure relief opening:

Calculation-zone no:	Recommended area against overpressure Area [m²]	Overpressure [mbar]
1	0.042	1.0
2	0.011	1.0

Component list:

Component	Number	Code	Coefficient
VSB33+diptube (Di 27	1	102	3.500

Nozzle-type	Number	C1	C2	C3	C4	C5	C6
4	1	0.614	0.056	0.275	0.000	0.000	0.000
5	1	0.614	0.056	0.275	0.000	0.000	0.000

Pipe-type	Di [mm]	DN	Length [m]
30	27.00	tube	0.100
41	36.00	11/4"	3.200
41	16.10	1/2"	8.100

Number of bends (+) and elbows (-)

Bend-type	Di [mm]	DN	Number
-90	36.00	11/4"	3
-90	16.10	1/2"	4

Number of T-distributors (in- and outdiameter)

Number	Input	90-out	90-out	0-out
1	36.0	16.1	0.0	36.0

Из прорачуна се види да је неопходна количина гаса:

за радни простор и дупли под СС и ТК просторије - m = 40,9кg
за радни простор и дупли под електро просторије - m = 53,5 кg

Неопходна количина гаса NOVECtm 1230 одређује се према формули:
m = (c/(100-c)) x (V/S).
Где је:
m – неопходна количина гаса (kg).
V – запремина простора (m^3).
S – специфична густина гаса при минималној прорачунској температури (m^3/kg).
c – прорачунска концентрација гаса.
Усвојена прорачунска (минимална) концентрација гаса у простору: c = 5,3%. (Таб.4 SRPS EN 15004-2)
S = 0,07188 m^3/kg – специфична густина гаса на t = 20ºC. (Таб.3 SRPS EN 15004-2)

Из прорачуна се види да је потребна количина гаса:

за радни простор и дупли под СС и ТК просторије - m = 44,9кg- усвојено m = 45 кg
за радни простор и дупли под електро просторије - m = 59 кg -усвојено m = 59 кg
укупно m =104 кg

Препорука произвођача је да се за боце од 67l увећа количина гаса за по 2 кg, због облика боце, јер приликом испуцавања гаса део гаса остаје у боци.
Тако да је усвојена укупна количина гаса m =108 кg

За потребе смањења надпритиска у штићеном простору потребна је двосмерна растеретна клапна димензија: 0,1 m^2

6/3.13.6.2 ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесциК.О. Стари Град

Пројекат за грађевинску дозволу
Књига 6/3.13
Пројекат машинских инсталација -
Пројекат стабилних система за гашење пожара
зграде за смештај ТК опреме Врбас Нова

Опште напомене

Наведене цене укључују набавку и уградњу материјала, са транспортом до градилишта, и свим пратећим пословима; такође су укључени сви потребни припремни и завршни радови, израда потребне извођачке документације и радионичких цртежа, све мере заштите, обезбеђење свих потребних алата, помагала и конструкција. За наведену цену, извођач је дужан да изврши све поправке оштећених места и довођење оштећених површина у првобитно стање, када је до оштећења дошло при извођењу радова из овог пројекта. Цене обухватају давање свих гаранција, атеста и извештаја који се траже по закону или пројекту. Цене такође укључују сва потребна испитивања, мерења, пробни рад и пуштање у рад и примопредају радова инвеститору.

Извођач је дужан да за уговорену цену изведе све радове потребне за квалитетно и несметано функционисање инсталација и обављање свих функција наведених у пројекту. Ставке предмера, предрачуна и спецификације су расчлањене тако да су обухваћени сви потребни радови.

Цене подразумевају уграђивање квалитетних материјала који у свему одговарају СРПС прописима и другим важећим прописима, као и параметрима посредно или непосредно садржаним у пројекту.

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена без ПДВ (рсд)	Цена без ПДВ (рсд)
			А	Б	АхБ
06/3-13.01.00	**ОПРЕМА ЗА ГАШЕЊЕ**				
	Напомена: средство за гашење мора бити у складу са: - СРПС ЕН 15004-1				
06/3-13.01.01.	Челична боца запремине 67 литара, притисак у боци 42 бара, са свом пратећом опремом: вентилом, манометром, индикатором напуњености боце, носачима за боце, електро и ручним актуатором, цревом високог притиска ДН40 за пражњење боце, одговарајућим прелазним адаптером за цеви, пнеуматским актуаторима у комплету са флексибилним цревима за активиранње, индикатором почетка гашења, вентилом сигурности. Опрема је у складу са ЕН12094. VdS сертификат. **произвођач: SIEMENS или сл.**	кпл.	2	302.400.00	604.800.00
06/3-13.01.02.	Гас НОВЕЦ^{TM}1230 **произвођач: SIEMENS или сл.**	кг.	108	6.552.00	707.616.00
06/3-13.01.03.	Млазница месингана DN32(360°). Тип: BUCEFA 1 1/4", са 2 отвора (пречници отвора према пројекту).Опрема је у складу са ЕН12094. VdS сертификат. **произвођач: SIEMENS или сл.**	ком.	1	7.512.00	7.512.00
06/3-13.01.04.	Млазница месингана DN32(360°). Тип: BUCEFA 1 1/4", са 4 отвора (пречници отвора према пројекту).Опрема је у складу са ЕН12094. VdS сертификат. **произвођач: SIEMENS или сл.**	ком.	1	7.512.00	7.512.00
06/3-13.01.05.	Млазница месингана DN15, Тип: BFFP, са 4 отвора. (пречници отвора према пројекту) **произвођач: SIEMENS или сл.**	ком	2	2.856.00	5.712.00
06/3-13.01.06.	Растеретна клапна. Испоручује се у комлету са жалузином (GRIFEU 0.1) и маском (GRIPRO 0.1). Не испоручује се са против кишном жалузином. тип: EVENT 0.1 min. слободне површине 0,1m² **произвођач: SIEMENS или сл.**	ком.	2	135.600.00	271.200.00
				УКУПНО ОПРЕМА ЗА ГАШЕЊЕ:	**1.604.352.00**

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена без ПДВ (рсд)	Цена без ПДВ (рсд)
			А	Б	АхБ
06/3-13.02.00	**ЦЕВНИ РАЗВОД**				
06/3-13.02.01	Челичне бешавне цеви DN10 - DN50, поцинковане димензије: schedule 40 према ANSI B36.10	кг.	62	624.00	38.688.00
06/3-13.02.02	Челични носачи са обујмицама,вијцима и навртками DN10 - DN50	ком	18	1.116.00	20.088.00
06/3-13.02.03	Челично фитинзи (колена 90°, Т комад, редуцири, ниплови, холендери, муфови) DN10 - DN50 PN60	ком	32	648.00	20.736.00
06/3-13.02.04	Остали ситан монтажни материјал	компл.			3.000.00
				УКУПНО ЦЕВНИ РАЗВОД:	**82.512.00**
06/3-13.03.00	**МОНТАЖА ОПРЕМЕ И МАТЕРИЈАЛА**				
06/3-13.03.01	У цену монтаже опреме и материјала су укључени: • монтажа повезивање горе наведене опреме са уградњом цевног развода са млазницама према пројектној документацији; • обезбеђење и коришћење механизације; припремни радови за монтажу; • чишћење свих површина до металног сјаја, • ситни грађевински радови који су у вези са монтажом; заптивање отвора ПП материјалом; • радиографска контрола 20% сучеоно заварених спојева;				
				УКУПНО МОНТАЖА ОПРЕМЕ И МАТЕРИЈАЛА:	**180.000.00**

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена без ПДВ (рсд)	Цена без ПДВ (рсд)
			А	Б	АхБ
06/3-13.04.00	**ОСТАЛИ РАДОВИ**				
06/3-13.04.01	• Пуштање у рад.Услуга обухвата: Испитивање инсталације, тестирање, функционално испитивање (без испуцавања гаса), обука особља корисника и примопрадаја система				24.000.00
	• Израда пројекта Изведеног стања				36.000.00
	• Упутство за руковање и одржавање				12.000.00
	• Пројектантски надзор				30.000.00
	• завршни радови и испитивање инсталације на хидраулички притисак;				24.000.00
	• технички преглед;				36.000.00
	• уклањање преосталог материјала са градилишта, опреме и средстава за рад, привремених објеката, чишћење објеката и градилишта;				24.000.00
				УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ:	**186.000.00**

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА - ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА ГАСОМ НОВЕК™1230

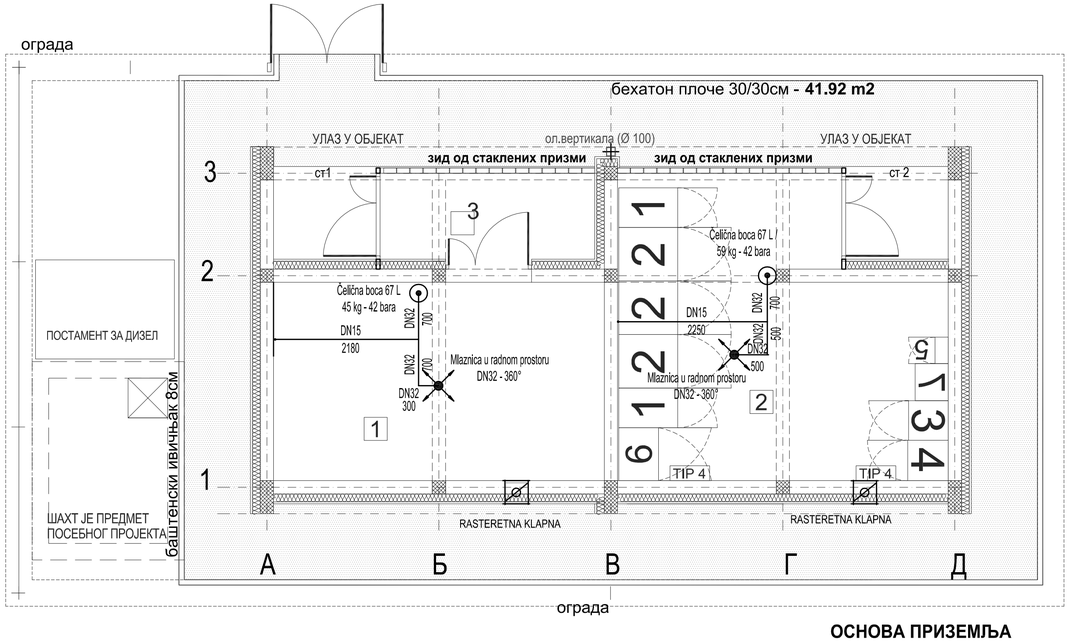
06/3-13.01.00	ОПРЕМА ЗА ГАШЕЊЕ	1.604.352,00
06/3-13.02.00	ЦЕВНИ РАЗВОД	82.512,00
06/3-13.03.00	МОНТАЖА ОПРЕМЕ И МАТЕРИЈАЛА	180.000,00
06/3-13.04.00	ОСТАЛИ РАДОВИ	186.000,00

УКУПНО ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА ГАСОМ НОВЕК™1230 без ПДВ-а (РСД):	**2.052.864,00**
ПДВ (РСД):	**410.572,80**
УКУПНО ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА ГАСОМ НОВЕК™1230 са ПДВ-ом (РСД):	**2.463.436,80**

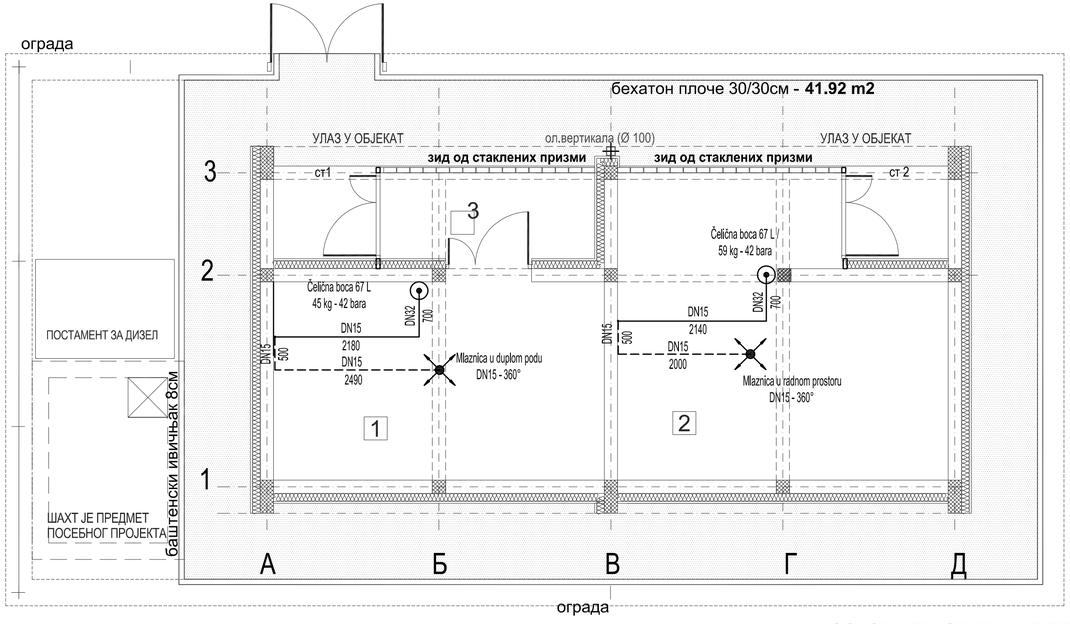
Одговорни пројектант инсталација за гашење пожара:

Лидија Баровић Дурковић, дипл.маш.инж

6/3.13.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА



ОСНОВА ПРИЗЕМЉА



ОСНОВА ПРИЗЕМЉА - ДУПЛИ ПОД

ПРИЗЕМЉЕ						
РЕД. БР.	НАМЕНА ПРОСТОРИЈА	P (m^2)	O (m)	ОБРАДА		
				ПОД	ЗИД	ПЛАФОН
1	СС и ТК просторија	15.00	16.00	дупли под	дисперзија	дисперзија
2	Електро просторија	20.40	21.28	дупли под	дисперзија	дисперзија
3	Ветробран	4.40	9.38	ливени терацо	дисперзија	дисперзија
	УКУПНО	39.80			(-3%)	38.61

ОТВОРЕНЕ ПОВРШИНЕ	ПОД	P (m^2)
Приступно степениште са подестом 1	ливени терацо	2.17
Приступно степениште са подестом 2	ливени терацо	2.17
УКУПНО		4.34

ПОВРШИНА	P (m^2)
НЕТО ПОВРШИНА	39.80
БРГП	51.67

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: МАШИНСТВО

Одговорни пројектант за стабилне системе за гашење пожара:

лиценца број: 330 F253 07

Бр. лиценце МУП-а: 07-152-410/13

Лидија Баровић Дурковић, дипл.маш.инж.

Сарадници:

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R.China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R.China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта: **6/3.13 Пројекат машинских инсталација - Пројекат стабилних система за гашење пожара зграде за смештај ТК опреме Врбас Нова**

Унутрашња контрола:
Ненад Ђорђевић дипл.маш.инж.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Ненад Ђорђевић дипл.маш.инж.

Цртеж:
ЦЕВНИ РАЗВОД СА МЛАЗНИЦАМА

Размера: 1:50

Фаза пројекта: **ПГД**

датум: **04.2021.**

Цртеж бр. 2020-250-МАШ-6/3.13-01